

# GMAW 오버레이의 Fe-Al 금속간화합물의 형성

## Formation of Fe-Al Intermetallic Compound in GMAW Overlay

김 병수\*, 박 경채\*, 조 상흠\*

\* 경북대학교 금속공학과

**ABSTRACT** The iron aluminides have been among the most widely studied intermetallics because of their low cost, low density, good wear resistance, ease of fabrication and resistance to oxidation and corrosion. In this study, weld overlay was performed with JIS-YGW11 and Al4043 wire on the base metal.

### 1. 서 론

최근 산업의 고도화로 인하여 보다 극심한 환경에서도 더욱 우수하고 다양한 물성을 가진 소재들이 요구되고 있다. 극심한 사용 환경은 기존 소재의 물성향상뿐만 아니라 이들 환경에 1차적으로 노출되어 있는 표면성질의 우선적인 제어와 개선이 절실히 요구되어 이에 따른 다양한 표면 처리 방법들이 개발, 이용되고 있다.<sup>1,2)</sup>

아크열을 열원으로 하여 모재 표면에 다른 조성의 합금을 용착시키는 오버레이 용접은 가장 두꺼운 피막을 얻을 수 있는 방법으로 비교적 간단한 설비와 장비를 이용하기 때문에 작업 능률과 경제성이 뛰어나지만, 경계면의 용융, 응고로 인하여 모재와 피복층 사이의 결합력이 우수하여 두꺼운 피막의 형성이 가능하다.<sup>2,3,4)</sup>

Table. Conditions of welding process

Voltage (V)	Welding speed (cm/min)	Ar gas flow (l/min)	Average current (A)	Fe wire feeding rate (in/min)	Al wire feeding rate (cm/min)	Specimen number
32	30	25	300	150	240	150-240
					360	150-360
					600	150-600
				175	240	175-240
					360	175-360
					600	175-600
				200	240	200-240
					360	200-360
					600	200-600

Fe-Al 계 금속간화합물은 비중이 낮고 고온강도가 뛰어나며 내산화성 및 내황화성이 우수하므로, 내열, 내식 및 내마모 특성이 요구되는 부위에서의 활용이 기대되는 경제적인 고온 구조용 소재이다.

본 실험에서는 용가재로 Fe 계 와이어와 Al 계 와이어를 같이 공급하여 오버레이층을 형성하였다. 양호한 비드형상과 Fe-Al 계 금속간화합물을 형성하는 최적의 조건을 찾기 위해 용접시 Al 계 와이어의 공급량, 전압, 용접속도를 변화시켰다. 이렇게 제작된 오버레이층의 미세조직을 분석하고, 기계적 특성을 평가하였다.

- 2) 橋本 芳造 : 溶接技術, Vol. 43, 9(1995), 79.
- 3) 백응률 : 대한용접학회지, Vol. 16 1(1998), 74.
- 4) 集文社 : 金屬工學便覽, (1996), 1063.

## 2. 실험방법

모재로는 SCM440과 SS41C를 사용하였다. 오버레이 용접에 앞서 모재를 500℃로 예열함으로써 용접중에 아크의 안정성 및 용접성을 향상시켰다. 용접기의 극성은 용접와이어에 (+)극, 모재에 (-)극으로 연결하는 직류 역극정을 채택하였다. 이는 정극성 보다 모재의 희석율이 낮고 비드폭이 상대적으로 넓기 때문이다. 용접중에 비드에 공급하는 Al 와이어로부터 아크를 안정시키기 위해서 후진법으로 용접하였으며, Al 와이어를 별도의 공급장치를 이용하여 용융부에 공급하면서 오버레이 용접을 실시하였다. 모재와 Fe-Al계 금속간화합물 사이의 열팽창계수의 차이와 열응력으로 인한 균열발생을 억제하기 위하여 용접 후에 바로 500℃에서 로냉하였다. Table은 본 실험에서의 용접조건을 나타내고 있다.

## 3. 실험 결과

기지에 금속간 화합물이 형성 됨으로써 내마모성 향상이 기대된다.

## 4. 참고문헌

- 1) American Society for Metals : Metals Handbook, Vol. 6, Welding, Brazing and Soldering, Metals park, Ohio, ASM, 9th, (1983), 771.